Fiven Norge AS

Tiltaksrettet vannovervåkning - Tromøysundet 2023

Fiven AS and. Eydehavn

Oppdragsnr.: **52301171** Dokumentnr.: **YM-01** Versjon: **J03** Dato: **2023-12-11**

Norconsult

Oppdragsgiver:	Fiven Norge AS
Oppdragsgivers kontaktperson:	Hilde Kristin Vebenstad
Rådgiver:	Norconsult AS, Henrik Wergelandsgate 27, NO-4612 Kristiansand
Oppdragsleder:	Marte Eik Isaksen
Fagansvarlig:	Elisabeth Lundsør
Andre nøkkelpersoner:	Embla V. Uleberg, Silje Nag Ulla

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J03	2023-12-11	Til bruk	Embule	Sinul	Maeis
B02	2023-11-23	For kommentar	Embule	Sinul	Maeis
A01	2023-11-01	Arbeidsdokument	Embule	Sinul	Maeis

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

I 2023 har Norconsult på vegne av Fiven Norge avd. Eydehavn gjennomført tiltaksrettet vannovervåkning av utslipp til sjø. I henhold til overvåkningsprogrammet ble det hentet inn blåskjell fra to prøvestasjoner.

Feltarbeid ble utført den 12. september 2023. Blåskjell ble hentet fra to blåskjellstasjoner (Bl1 og Bl2). Ved blåskjellstasjonene Bl6 og Bl7 ble det gjort et utvidet søk 100 meter til hver side. Som året før ble det heller ikke funnet blåskjell ved disse stasjonene i 2023.

Resultatene fra undersøkelsen viser at konsentrasjoner av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell ikke overskrider norske bakgrunnsverdier (PROREF) med unntak av konsentrasjoner av kvikksølv. Selv om kvikksølv ble påvist høyere enn bakgrunn er den likevel under EQS verdien. Arsen ble påvist over den forslåtte EQS verdien for begge blåskjellstasjonene. Konsentrasjonen av arsen er likevel under PROREF verdien. Resultatene fra denne undersøkelsen gir ikke grunnlag for å endre dagens økologiske eller kjemiske tilstand i resipienten Tromøysundet-Bekkevika.

Sammenligning av resultatene fra undersøkelsen gjennomført i 2015-2023 viser at konsentrasjoner av de fleste tungmetallene var høyere i 2021. Basert på foreliggende undersøkelser er det ikke grunnlag for å si at det er trender i utvikling av konsentrasjoner i blåskjell ved de to undersøkte stasjonene.

I henhold til tillatelsen fra Miljødirektoratet (Tillatelsesnr: 2006.0269.T) er det satt krav til vannovervåkning hvert andre år for blåskjell og hvert sjette år for sediment. Det betyr at den neste undersøkelsen skal gjennomføres i 2025, og skal inkludere analyser av blåskjell. Undersøkelsen i 2027 vil inkludere både blåskjell og sediment. Basert på kravene i tillatelsen, og resultatene fra foreliggende undersøkelse, skal det analyseres for tungmetaller i blåskjell og tungmetaller samt miljøgifter (PAHer) i sediment.

Da det ikke ble funnet blåskjell i bakgrunnsstajonene (Bl6 og Bl7) verken i 2021 eller 2023 foreslås det å midlertidig plassere ut blåskjell for analyser i 2025 ved samtlige 4 stasjoner. For å kunne videreføre tidsserien skal det i en overgangsperiode også plukkes stedegne blåskjell fra de 4 stasjonene dersom de finnes. Resultatene skal rapporteres til Vannmiljø.

Innhold

1 Bakgrunn 5
1.1 Tiltaksrettet overvåkning 5
1.2 Fiven Norge AS avd. Eydehavn 5
1.3 Resipient 6
1.4 Tidligere overvåking 8
1.5 Overvåkingsprogram 2023 8
2 Vurderingsgrunnlag 10
2.1 Vannforskriften 10
2.2 Miljøgifter i blåskjell 11
3 Metode 12
3.1 Innhenting av blåskjell 12
3.2 Analyse 12
4 Resultater og vurderinger 13
4.1 Miljøgifter i blåskjell 13
4.2 Sammenligning med tidligere undersøkelser 13
5 Konklusjon og videre overvåking 15
6 Referanser 16
7 Vedlegg 17

1 Bakgrunn

1.1 Tiltaksrettet overvåkning

Over 100 landbaserte industribedrifter med utslipp til sjø har mottatt krav om vannovervåking eller endring i krav om vannovervåking fra Miljødirektoratet. Fiven Norge AS (Fiven) har utslipp til sjø i Lillesand og Eydehavn og i brev fra Miljødirektoratet (11.09.2020) er det fastsatt krav om vannovervåking av Tromøysundet-Brekkevika i 2021.

1.2 Fiven Norge AS avd. Eydehavn

Fiven raffinerer silisiumkarbid ved sin avdeling i Eydehavn og har i den sammenheng tillatelse fra Miljødirektoratet til utslipp til sjø (Tillatelsesnr: 2006.0269.T). Bedriften har utslipp av prosessavløpsvann til Tromøysundet. Utslippstillatelsen regulerer utslipp av suspendert stoff og metaller. Tillatelsen er basert på en årlig raffinering av 18 000 tonn silisumkarbid. Bedriftens utslippsbegrensninger gitt fra tillatelsen, samt rapporterte utslipp til sjø er vist i Tabell 1-1. I tillegg til komponentene vist i tabellen under ligger det også inne følgende: *«Det kan også forventes et utslipp av kadmium og kvikksølv i størrelsesorden 0,02-0,08 kg/år kadmium og 0,001-0,004 kg/år kvikksølv. Utslipp som overstiger disse forventede mengdene og som utfra en miljømessig vurdering kan ha vesentlig betydning, vil ikke være lovlige i henhold til denne tillatelsen.».*

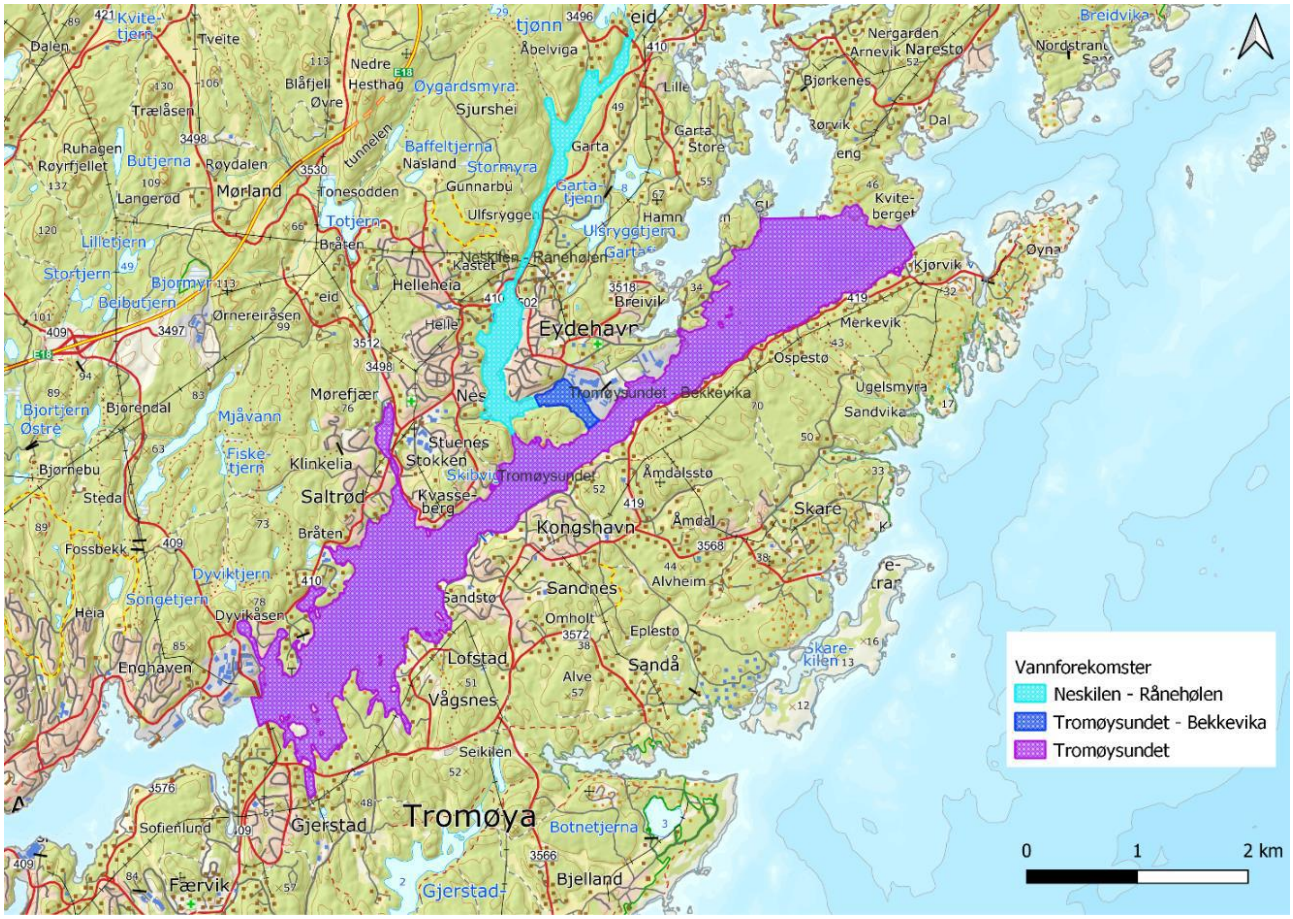
Tabell 1-1: Oversikt over utslippsbegrensninger fra tillatelsen til virksomhet etter forurensingsloven for Fiven AS, Arendal (tidligere Saint-Gobain Ceramic Materials AS) vist i grå ruter. I tillegg er det oppgitt rapporterte utslipp til sjø fra Fiven Norge AS, Eydehavn for 2020-2022. Tallene er hentet fra norskeutslipp.no den 26.10.2023.

Komponent	Utslipp fra tillatelse			Utslipp kg/år		
	30 døgn løpende (mg/l)	Døgnmiddel (mgl/l)	Langtidsgrense mengde (kg/år)	2020	2021	2022
Arsen			2	0,60	0,7	0,64
Bly		0,08	25	7,99	7,2	16,67
Kadmium				0,03	0,04	0,056
Kobber		0,3	200	49,05	57,8	58,19
Kvikksølv				0	0,001	0,0006
Nikkel		1	360	277,80	308,4	296,3
Sink		0,6	140	71,741	83	103,8
Vanadium				327,17	365,8	516
Total krom		0,25	170	32,422	39	24,01
Suspendert stoff	60	100		4,71	6,37	11,9

1.3 Resipient

Fiven avd. Eydehavn har utslipp til vannforekomsten Tromøysundet-Bekkevika (ID 0120030202-2-C). Grunnet potensiell spredning til andre vannforekomster er også Neskilen-Rånehølen (ID 0120030202-1-C) og Tromøysundet (ID 0120030201-2-C) inkludert i undersøkelsen. Vannforekomstene, vist i Figur 1-1, ligger i vannregionen Agder, og er kategorisert som kystvann.

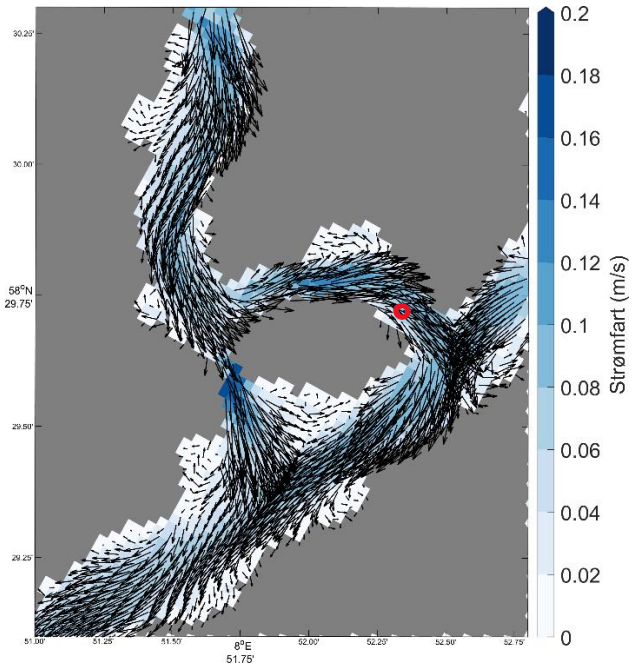
Økologisk tilstand i Tromøysundet-Bekkevika er registrert som «moderat» med lav presisjon (grad av sikkerhet i klassifiseringen), og kjemisk tilstand er registrert som «dårlig» med middels presisjon i henhold til Vann-nett. Økologisk tilstand for Neskilen-Rånehølen er satt til «moderat», og kjemisk tilstand er satt til «dårlig». Begge med middels presisjon. For vannforekomsten Tromøysundet er både økologisk og kjemisk tilstand registrert som «dårlig» med høy presisjon for økologisk tilstand og middels presisjon for kjemisk tilstand iht. vann-nett.no. Miljømålet for alle vannforekomstene er satt til «god» innen tidsperioden 2027-2033 [1].



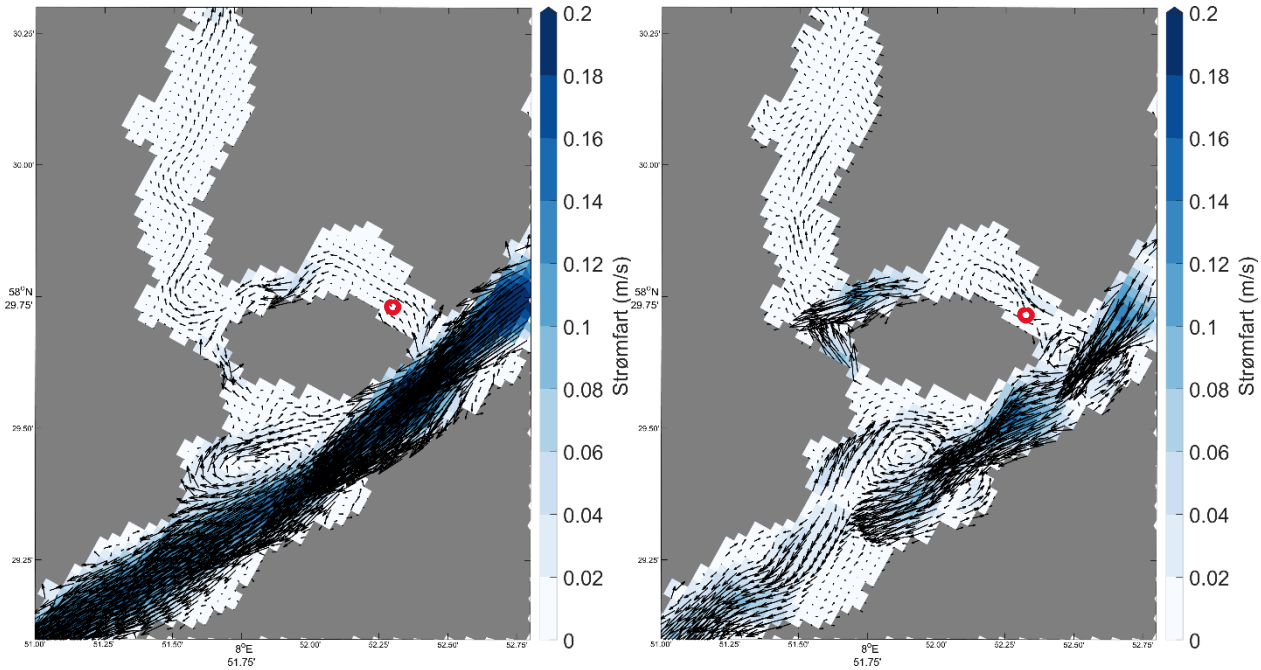
Figur 1-1: Vannforekomst Neskilen-Rånehølen (turkis), Tromøysundet-Brekkevika (Blå) og Tromøysundet (Lilla).

Det er flere ulike kilder til forurensing til vannforekomstene. Blant annet er det en industrihavn og flere småbåthavner rundt utslippspunktet til Fiven i Eydehavn, som kan medføre forurensing av resipienten med samme parametere. Det er også andre industrier, tettsteder, samt stengte deponier i området, som kan medføre avrenning av forurensing til sjø, og kan bidra til at vannforekomstene ikke når sitt miljømål.

Strømforholdene i vannforekomsten er vist i Figur 1-2 og Figur 1-3. Nær overflaten er det ferskvannstilførsel via Neskilen som gir strøm i retning ut mot Tromøysundet (Figur 1-2). I midlere dyp viser Figur 1-3 til venstre at strømmen går fra Tromøysundet og innover mot Neskilen. Nær bunnen går også strømmen innover mot Neskilen, men i virvel inne i bukta som frakter noe vann tilbake ut mot Tromøysundet igjen.



Figur 1-2: Strømretning og hastighet i overflaten av vannmassene. Utslippspunktet er markert med rød sirkel



Figur 1-3: T.v.: Strømretning og hastighet i midlere dyp av vannmassene. T.h.: Strømretning og hastighet nær bunnen.

1.4 Tidligere overvåking

På vegne av Fiven har det i 2015, 2019 og 2021 vært gjennomført tiltaksorientert overvåking i Eydehavn. Miljødirektoratet har gitt pålegg om vannovervåkning hvert andre år for blåskjell og hvert sjette år for sedimenter i henhold til tillatelsen.

I 2015 ble det undersøkt for miljøgifter i sediment og blåskjell i nærheten til utslippspunktet til Fiven. Resultatene i rapporten «*Tiltaksrettet overvåking for Saint Gobain Ceramic Materials AS i Arendal og Lillesand i 2015, i henhold til vannforskriften*» utført av NIVA viste «god» kjemisk tilstand for vannforekomsten, og at vannforekomsten oppnådde miljømålene for vannregionspesifikke stoffer i alle prøvestasjonene [2].

Undersøkelsene i 2019 ble også utført av NIVA. I henhold til rapporten «*Tiltaksorientert overvåking av Tromøysundet i 2019. Overvåking for Fiven Norge AS avd. Eydehavn*» ble miljøgifter i blåskjell undersøkt i henhold til overvåkningsprogrammet. Resultatene viste forhøyet konsentrasjonen av kobber, men det var uvisst om det skyldtes bakgrunnsnivået for vannforekomsten eller om det stammet fra utslippet [3]. Kjemisk tilstand ble ikke fastsatt i 2019.

I 2021 ble det utført undersøkelser av både sediment og blåskjell i Eydehavn. Denne undersøkelsen ble utført av Norconsult AS. I henhold til rapporten «*Tiltaksrettet vannovervåkning – Tromøysundet 2021» for Fiven Norge As avd. Eydehavn»* ble det påvist forhøyede konsentrasjoner av både prioriterte og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell i forhold til det som er målt langs Norskekysten i 2019 gjennom PROREF-programmet *«Miljøgifter i norske kystområder - MILKYS».* Konsentrasjoner av kvikksølv i blåskjell ble også påvist over EQS-verdi ved begge undersøkte stasjoner. Dette vil kunne forhindre at vannforekomstene Tromøysundet-Bekkevika og Neskilen-Rånehølen oppnår god kjemisk tilstand.

Analyseresultatene av sedimentprøvene fra 2021 viste lave konsentrasjoner av tungmetaller (tilstandsklasse I-II) i de fleste stasjoner. Konsentrasjonen av nikkel oversteg EQS-verdien i én prøvestasjon. Den kjemiske tilstanden til vannforekomsten Tromøysundet-Bekkevika ble derfor satt til «ikke god». Resterende stasjoner oppnådde «God» kjemisk tilstand. Det ble ikke detektert vannregionspesifikke stoff over EQS-verdier i sedimentene. Derav er ikke sedimentene til hinder for at vannforekomstene oppnår god økologisk tilstand.

1.5 Overvåkingsprogram 2023

Vannovervåkning for Eydehavn i 2023 omfatter blåskjellundersøkelser som hentes inn fra de samme stasjonene som tidligere år: Bl1 og Bl2 i tillegg til to referansestasjoner (Bl6 og Bl7), se Figur 3-1. Etter kommunikasjon med Miljødirektoratet ble det besluttet at dersom det ikke er blåskjell å finne på referansestasjonene ved Tromøya slik som i 2021, er det lagt opp til å lete på et utvidet område i 2023 på 100 meter i hver retning.

Blåskjellstasjonene er plassert henholdsvis 200 meter nord og 400 meter vest fra utslippspunktet. For å beregne om disse stasjonene er nærstasjoner til utslippet, er det benyttet Faktaark M-1288/2019 [4]. Analyseresultatene for konsentrasjoner av metaller i utslippspunktet vist i Tabell 1-1, er sett opp mot grenseverdien for årlig gjennomsnitt (AA-EQS), gitt i veileder M-608. Resultatene viser at flere konsentrasjoner overskrider AA-EQS som er øvre grense for klasse II, som er grenseverdien for kroniske effekter ved langtidseksponering. Parameteren med den høyeste fortynningsfaktoren som er nødvendig for å ikke overskride AA-EQS, er nikkel, hvor det kreves 32,3 ganger fortynning. I henhold til anslag for fortynning oppgitt i M-1288 forventes opp mot 600 ganger fortynning ved stasjon Bl2 og 700 ganger fortynning ved stasjon Bl1. Ingen av stasjonene faller inn under definisjonen nærstasjoner til utslippspunktet.

I henhold til overvåkningsprogrammet skal blåskjellprøvene analyseres for tungmetaller og tørrstoff. Parametere som brukes for å klassifisere økologisk tilstand i en vannforekomst er: kobber, sink, arsen og krom som hører til de vannregionspesifikke stoffene. Parametere som brukes for å klassifisere kjemisk tilstand i en vannforekomst er: kvikksølv, bly, nikkel og kadmium tilhører de prioriterte stoffene, se Tabell 1-2. For en fullstendig liste over alle parameter det er blitt analysert for er listet i vedlegg B: fullstendig analyserapporter.

Tabell 1-2: Overvåkningsprogrammet 2023 for FIVEN Norge AS i Eydehavn, Arendal

	Parametere	Kvalitets-element	Medium	Antall stasjoner	Tidspunkt
Økologisk tilstand	As, Cr, Cu, Zn	Vannregionspesifikke stoffer	Blåskjell	2	September 2023
Kjemisk tilstand	Pb, Hg, Ni, Cd	EUs prioriterte stoffer	Blåskjell	2	

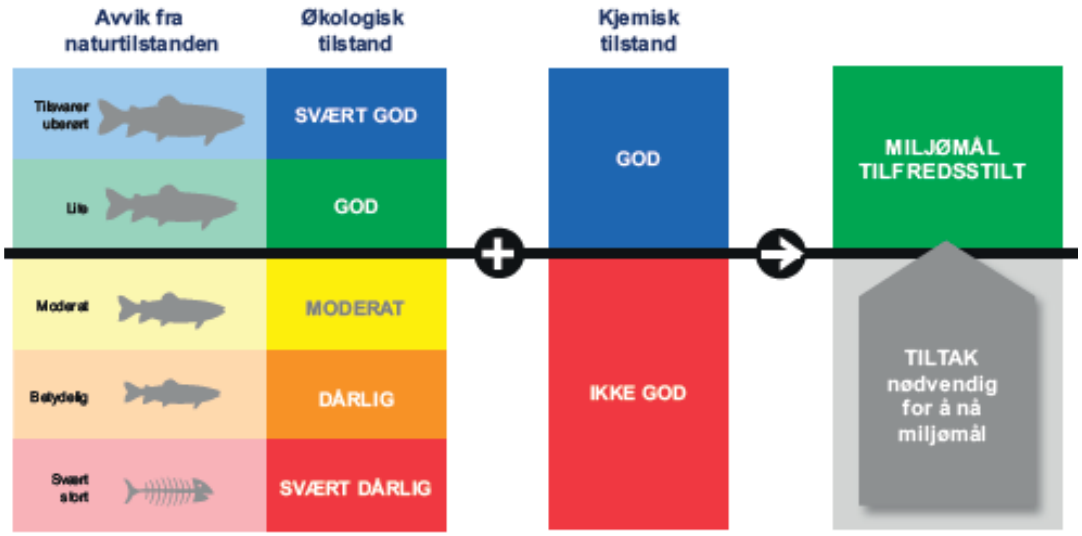
2 Vurderingsgrunnlag

2.1 Vannforskriften

Gjennom vannforskriften er det satt miljømål for vannforekomstene. De skal som hovedregel oppnå minst «god» økologisk og kjemisk tilstand innen utgangen av 2027 (Figur 2-1). Enkelte forekomster har fått utsettelse til 2033.

God **økologisk tilstand** er definert som «akseptable avvik fra naturtilstanden» for de biologiske elementene, samt for de fysisk-kjemiske og hydromorfologiske støtteparameterne.

Kjemisk tilstand i en vannforekomst bestemmes ut fra målinger av utvalgte miljøgifter i vannforekomsten, og ved hjelp av miljøkvalitetsstandarder (EQS, *Environmental Quality Standards* / grenseverdier). For å oppnå miljømålet god kjemisk tilstand i overflatevannet skal utslipp av de prioriterte stoffene reduseres eller opphøre slik at det oppnås konsentrasjoner i vannmiljøet som ligger nær bakgrunnsnivået for naturlig forekommende stoff og nær null for menneskeskapte stoff [5].



Figur 2-1: Vanndirektivet og den norske vannforskriften forutsetter at tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres, og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand. Dette betyr at i vannforekomster der miljømålene ikke er tilfredsstilt, må miljøforbedrende og/ eller gjenopprettende tiltak iverksettes. Forebyggende tiltak for å hindre forringelse i de vannforekomstene som i dag tilfredsstiller miljømålene (god eller svært god tilstand) må også vurderes. Hentet fra vannforskriftens veileder 02:2018

For å klassifisere tilstand med hensyn på miljøgifter, skal resultatene vurderes mot EQS (miljøkvalitetsstandard) og eventuelle tilstandsklasser. EQS er ofte grenseverdien mellom god og moderat/ikke god tilstand. Sammenligning med EQS gjøres for å konkludere om utslippet vil redusere sannsynligheten for at vannforekomsten når miljømålene. Kjemiske stoff er delt i to grupper:

1. **Prioriterte stoffer** – brukes for klassifisering av kjemisk tilstand i en vannforekomst. Hvis en eller flere stoff har konsentrasjon over EQS-verdien, blir vannforekomsten klassifisert med dårlig tilstand.

2. **Vannregionspesifikke stoffer** – er et av støtteelementene i klassifisering av økologisk tilstand i en vannforekomst. I tilfelle en eller flere vannregionspesifikke stoff har konsentrasjoner over EQS-verdien, kan vannforekomsten trekkes ned til moderat økologisk tilstand. Det betyr at vannforekomsten ikke kan nå miljømålet.

Overvåkingsstasjoner som skal inngå i klassifiseringen skal representere tilstanden i hele vannforekomsten. Eksempelsamling for tiltaksorientert overvåking (M-997) angir at nær-stasjoner for overvåking av en virksomhets utslipp kan unntas fra tilstandsklassifisering av vannforekomsten. Nærstasjoner er overvåkings-stasjoner plassert innenfor et influensområde ved et utslippspunkt hvor det forventes en viss påvirkning fra utslippet.

2.2 Miljøgifter i blåskjell

Konsentrasjon av miljøgifter i blåskjell er mye brukt som indikator for miljøgiftinnholdet i sjøvann. Blåskjell er filtrerende organismer som tar opp metaller, både løst i vann eller partikkelbundet. I tillegg er det relevant å måle forurensning i blåskjell mht. konsum for mennesker (og sjøfugl).

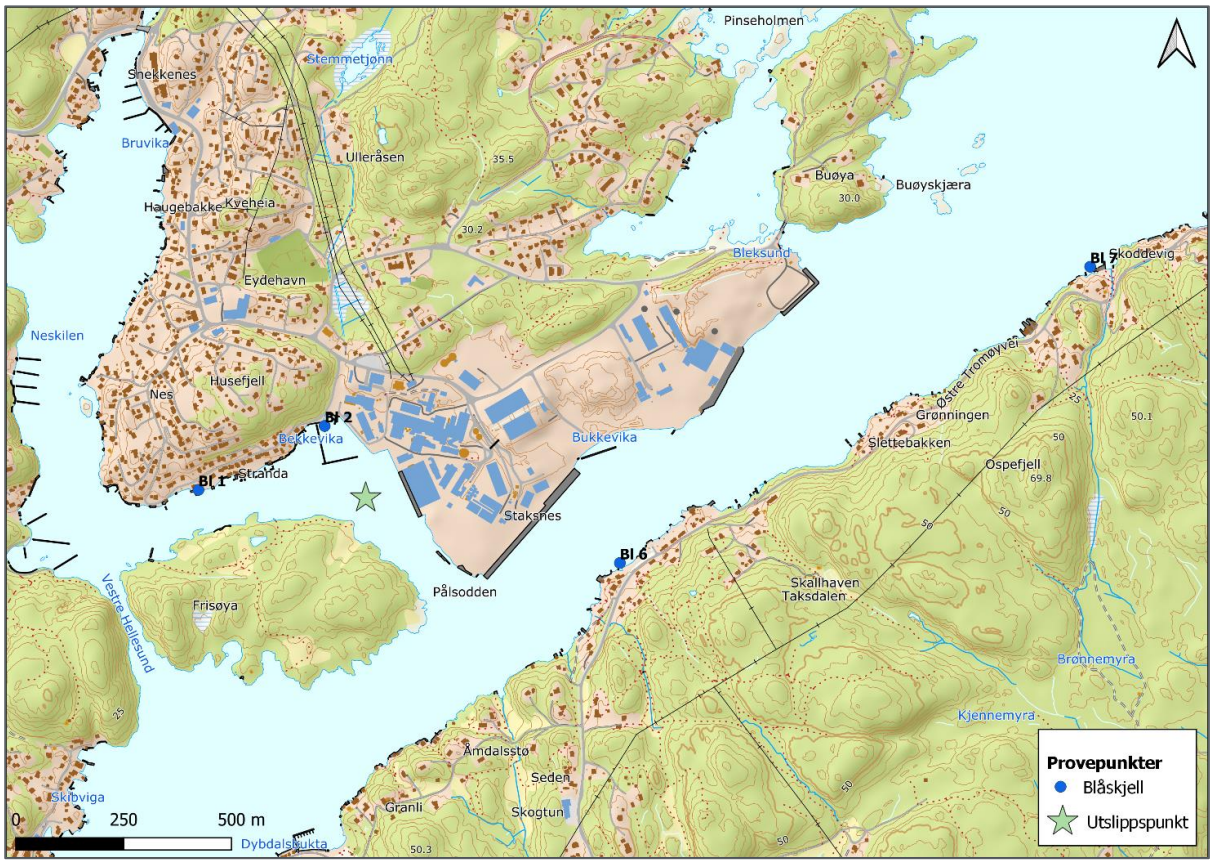
Konsentrasjonene av miljøgifter i blåskjellene er sammenlignet med miljøkvalitetsstandard (EQS) gitt i 02:2018. Per dags dato er det kun utarbeidet EQS-verdi for et tungmetall (kvikksølv). Det er forslått nye EQS verdier for blåskjell til Miljødirektoratet «Forslag til miljøkvalitetsstandarder (EQS) for blåskjell *Mytilus edulis*. M-1939» [6]. Disse er brukt i vurderingene her som veiledende.

I tillegg er det valgt å se resultatene mot konsentrasjoner gitt fra overvåkningsprogrammet «*Miljøgifter i norske kystområder - MILKYS*». Der brukes det et begrep kalt *norsk provisorisk høy referansekonsentrasjon for miljøgifter*, PROREF [7]. Dette verktøyet angir referansekonsentrasjoner for miljøgifter, hovedsakelig i områder fjernt fra punktkilder, og gir dermed et verdifullt sammenligningsgrunnlag for miljøgifter.

3 Metode

3.1 Innhenting av blåskjell

Undersøkelsene ble planlagt og utført i henhold til Norsk Standard 9434:2017 Vannundersøkelse - Overvåkning av miljøgifter i blåskjell (*Mytilus* spp.) - Innsamling av utplasserte eller stedegne skjell og prøvebehandling. Feltarbeidet ble utført den 12. september 2023 av miljørådgivere fra Norconsult. Blåskjell ble hentet fra to blåskjellstasjoner (Bl1 og Bl2). Omtrent 30 skjell i størrelsen 3-6 cm ble plukket ut på hver stasjon. På stasjon Bl1 ble det hentet blåskjell fra en brygge på en småbåthavn hvor det ble observert mange større blåskjell, sjøpung og sjøstjerner. På stasjon Bl2 ble det hentet ut blåskjell fra en privat brygge fra et tau under vann. Ved blåskjellstasjonene Bl6 og Bl7 ble det gjort et utvidet søk ved stasjonene 100 meter til hver side. Som året før ble det heller ikke funnet blåskjell ved disse stasjonene, se Figur 3-1. Koordinatene til prøvestasjonene er presentert i Vedlegg A.



Figur 3-1: Oversikt over stasjonene for innhenting av blåskjell i 2023. Blåskjellstasjonene er markert med blå punkter og utslippspunkt er markert med grønn stjerne.

3.2 Analyse

Opparbeiding av blåskjell ble utført ved å samle bløtdelen til blåskjellene til en blandprøve per stasjon. Prøvene ble fryst ned før de ble sendt til ALS Laboratory Group, som er akkreditert for de aktuelle analysene. Blandprøvene ble homogenisert på laboratoriet før de ble analysert for tungmetaller og tørrstoff etter undersøkelsesprogrammet.

4 Resultater og vurderinger

4.1 Miljøgifter i blåskjell

Resultatene fra undersøkelsen viser konsentrasjoner av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell er lavere enn PROREF-verdiene bortsett fra kvikksølv. Kvikksølv ble påvist i konsentrasjoner over PROREF-verdien, men lavere enn EQS-verdien. For arsen ble det påvist konsentrasjoner over den forslåtte EQS verdien for begge blåskjellstasjonene. Konsentrasjonen av arsen er likevel under PROREF. Analyseresultatene fra blåskjellprøvene i 2023 er vist i Tabell 4-1. Fullstendige analyserapporter finnes i Vedlegg B. Resultatene er rapportert inn til databasen Vannmiljø.

Det bemerkes at det kun var mulig å finne blåskjell ved to stasjoner (BI1 og BI2) ved undersøkelsene i 2023. Dette medfører at det ikke finnes sammenligning med referansestasjoner som det er antatt ikke er påvirket av utslippet til Fiven. Resultater fra overvåkingen i 2023 ved BI1 og BI2 er sammenlignet med resultater fra tidligere år i kapittel 4.2.

Tabell 4-1: Analyseresultater i biota oppgitt i *mg/kg v.v*. Forslag til EQS fra M1939 er markert med stjerne (*). Blåskjellstasjoner med lik verdi eller overskridelse av PROREF verdien fra 2019 er markert med fet skrift. Blåskjellstasjoner med konsentrasjon som overskrider eller har lik verdi som EQS er vist med rød skrift.

Parameter	Enhet	BI1	BI2	PROREF 2019	EQS_{biota}
As (Arsen)	mg/kg v.v.	1,6	1,5	2,5	0,21*
Cd (Kadmium)	mg/kg v.v.	0,14	0,14	0,18	0,199*
Cr (Krom)	mg/kg v.v.	0,07	0,11	0,36	0,425*
Cu (Kobber)	mg/kg v.v.	1,3	1,2	1,4	
Hg (Kvikksølv)	mg/kg v.v.	**0,012**	**0,011**	0,010	0,02 0,0057*
Ni (Nikkel)	mg/kg v.v.	0,18	0,18	0,3	2,322*
Pb (Bly)	mg/kg v.v.	0,13	0,15	0,2	0,615*
Zn (Sink)	mg/kg v.v.	17	15	17,7	

4.2 Sammenligning med tidligere undersøkelser

Tabell 4-2 og Tabell 4-3 viser sammenligning av resultatene fra tidligere undersøkelser av tungmetaller i blåskjell ved stasjon BI1 og BI2, utført i 2015, 2019 og 2021. Blåskjellstasjoner med konsentrasjoner som tilsvarer, eller overskrider PROREF-verdi for 2019 er markert med fet skrift. Stasjoner som er lik eller overskrider EQS er markert med rød skrift. Ved sammenligning ser man at det generelt er flest overskridelser av PROREF-verdien 2021 sammenlignet med årene før og i 2023. Det kan forekomme måleusikkerhet i analyseresultatene som gjør det noe vanskelig å si noe sikkert om trender.

Tabell 4-2: Sammenligning av konsentrasjoner i blåskjell for stasjon BI1 fra 2015-2023.. Blåskjellstasjonene med konsentrasjoner som er lik eller overskrider PROREF-verdien for 2019 er markert med fet skrift. Stasjoner som er lik eller overskrider EQS er markert med rød skrift.

Parameter	Enhet	PROREF 2019	EQS	Stasjon BI1				Endring fra 2021
				2015	**2019**	**2021**	**2023**	
Arsen	mg/kg v.v.	2,50	0,21*	1,4	1,5	**3,0**	1,6	⬇
Kadmium	mg/kg v.v.	0,18	0,199*	**0,23**	0,14	**0,29**	0,14	⬇
Krom	mg/kg v.v.	0,36	0,425*	0,11	0,13	0,26	0,07	⬇

Kopper	mg/kg v.v.	1,40		0,96	**1,4**	**3,3**	1,3	⇩
Kvikksølv	mg/kg v.v.	0,012	0,02 0,0057*	**0,016**	0,010	**0,030**	**0,012**	⇩
Nikkel	mg/kg v.v.	0,29	2,322*	0,070	0,20	**0,37**	0,18	⇩
Bly	mg/kg v.v.	0,20	0,615*	**0,21**	0,15	**0,30**	0,13	⇩
Sink	mg/kg v.v.	17,66		17	16	**37**	17	⇩

Tabell 4-3: Sammenligning av konsentrasjoner i blåskjell for stasjon Bl2 fra 2015-2023. Blåskjellstasjonene med konsentrasjoner som er lik eller overskrider PROREF-verdien for 2019 er markert med fet skrift. Stasjoner som er lik eller overskrider EQS er markert med rød skrift.

Parameter	Enhet	PROREF 2019	EQS	Stasjon Bl2				Endring fra 2021
				2015	**2019**	**2021**	**2023**	
Arsen	mg/kg v.v.	2,50	0,21*	1,5	1,5	**2,8**	1,5	⇩
Kadmium	mg/kg v.v.	0,18	0,199*	**0,24**	0,12	**0,26**	0,14	⇩
Krom	mg/kg v.v.	0,36	0,425*	0,096	0,13	0,15	0,11	⇩
Kopper	mg/kg v.v.	1,40		0,92	**1,4**	**2,3**	1,2	⇩
Kvikksølv	mg/kg v.v.	0,012	0,02 0,0057*	**0,016**	0,009	**0,020**	0,011	⇩
Nikkel	mg/kg v.v.	0,29	2,322*	0,050	0,20	**0,36**	0,18	⇩
Bly	mg/kg v.v.	0,20	0,615*	**0,23**	0,17	**0,23**	0,15	⇩
Sink	mg/kg v.v.	17,66		15	13	**31,54**	15,03	⇩

5 Konklusjon og videre overvåking

Resultatene fra undersøkelsen viser at konsentrasjoner av prioriterte stoffer og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell ikke overskrider norske bakgrunnsverdier (PROREF) med unntak av konsentrasjoner av kvikksølv. Selv om kvikksølv ble påvist høyere enn bakgrunn er den likevel under EQS verdien. Arsen ble påvist over den forslåtte EQS verdien for begge blåskjellstasjonene. Konsentrasjonen av arsen er likevel under PROREF verdien. Resultatene fra denne undersøkelsen gir ikke grunnlag for å endre dagens økologiske eller kjemiske tilstand i resipienten Tromøysundet-Bekkevika.

Sammenligning av resultatene fra undersøkelsen gjennomført i 2015-2023 viser at konsentrasjoner av de fleste tungmetallene var høyere i 2021. Basert på foreliggende undersøkelser er det ikke grunnlag for å si at det er trender i utvikling av konsentrasjoner i blåskjell ved de to undersøkte stasjonene.

I henhold til tillatelsen fra Miljødirektoratet (Tillatelsesnr: 2006.0269.T) er det satt krav til vannovervåkning hvert andre år for blåskjell og hvert sjette år for sediment. Det betyr at den neste undersøkelsen skal gjennomføres i 2025, og skal inkludere analyser av blåskjell. Undersøkelsen i 2027 vil inkludere både blåskjell og sediment. Basert på kravene i tillatelsen, og resultatene fra foreliggende undersøkelse, skal det analyseres for tungmetaller i blåskjell og tungmetaller samt miljøgifter (PAHer) i sediment.

Da det ikke ble funnet blåskjell i referansestasjonene (BI6 og BI7) verken i 2021 eller 2023 foreslås det å midlertidig plassere ut blåskjell for kjemiske analyser i 2025 ved samtlige 4 stasjoner. Utsetting av blåskjell skal følge NS 9434:2017. For å kunne videreføre tidsserien skal det i en overgangsperiode også plukkes stedegne blåskjell fra de 4 stasjonene dersom de finnes. For å kunne få et bedre statistisk sammenligningsgrunnlag skal det tas ut tre replikate blandprøver per prøvetakingsstasjon, samt analyseres en blindprøve. Resultatene skal rapporteres til Vannmiljø.

6 Referanser

[1] «Vann-nett.no,» 2023. [Internett]. Available: https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0101020702-2-C. [Funnet 03 07 2023].

[2] J. Håvardstun, «Tiltaksrettet overvåking for Saint Gobain Ceramic Materials AS i Arendal og Lillesand i 2015, i henhold til vannforskriften.,» NIVA, 2016.

[3] S. Øxnevad, «Tiltaksorientert overvåking av Tromøysundet i 2019. Overvåking for Fiven Norge AS avd. Eydehavn,» NIVA, 2020.

[4] Miljødirektoratet, «Vannovervåkning: identifisering av nærstasjoner. Faktaark M-1288,» 2019.

[5] D. Vanndirektivet, «Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand,» 2018.

[6] NIVA, «Forslag til miljøkvalitetsstandarder (EQS) for blåskjell (Mytilus edulis). M-1939,» Miljødirektoratet, 2021.

[7] N. W. Green, M. Schøyen, D. Ø. Hjermann, S. Øxnevad, A. Ruus, M. Grung, B. Beylich, E. Lund, L. Tveiten, M. T. S. Jenssen, J. Håvardstun, . A. L. Ribeiro, I. Doyer og K. Bæk, «Miljøgifter i norske kystområder 2019,» Miljødirektoratet report M-1894|2020, 2020.

[8] Miljødirektoratet, «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020 - Quality standards,» 2020.

[9] M. Schøyen, M. Grung, E. Lund, D. Ø. Hjermann, A. Ruus, S. Øxnevad, B. Beylich, M. Jenssen, L. Tveiten, J. Håvardstun, A. L. Ribeiro, I. Doyer og K. Bæk, «Miljøgifter i norske kystområder 2021,» Miljødirektoratet, 2022.

7 Vedlegg

Vedlegg A: GPS koordinater til blåskjellstasjonene

Stasjon	Nord	Øst
Bl1	58°29'51.7"N	8°52'07.5"E
Bl2	58°29'46.9"N	8°51'50.0"E
Bl6	58°29'44.4"N	8°52'58.0"E
Bl7	58°30'11.5"N	8°54'29.1"E

Vedlegg B: Fullstendige analyseresultater

Dette analysertifikatet erstatter tidligere sertifikat med samme nummer

ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: **NO2319602**	Side	: 1 av 4
Endring	: **1**		
Kunde	: **Norconsult Norge AS**	Prosjekt	: Fiven
Kontakt	: A: 108993 Embla Vildalen Uleberg	Prosjektnummer	: 52301171
Adresse	: Henrik Wergelandsgate 27 4612 Kristiansand Norge	Prøvetaker Sted Dato prøvemottak	: ---- : ---- : 2023-09-20 08:29
Epost	: embla.vildalen.uleberg@norconsult.com	Analysedato	: 2023-10-02
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2023-10-11 14:33
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 2
Tilbuds- nummer	: OF211514	Antall prøver til analyse	: 2

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.
Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Denne rapporten erstatter versjon 1, ettersom resultat for Vanadium, V, er lagt til for prøve(r) NO2319602-001, 002.

Underskrivere	*Posisjon*
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost Telefon	: info.on@alsglobal.com : ----

Dokumentdato : 2023-10-11 14:33
Side : 2 av 4
Ordrenummer : NO2319602 Endring 1
Kunde : Norconsult Norge AS

Analyseresultater

Submatriks: **MUSLINGER**

	Kundes prøvenavn	BI 1
	Prøvenummer lab	NO2319602001
	Kundes prøvetakingsdato	2023-09-20 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Oppslutning	**Ja**	----	-	-	2023-10-02	B-PB29-MW	LE	*
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**9.41**	----	mg/kg TS	0.0800	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Cd (Kadmium)	**0.841**	----	mg/kg TS	0.00500	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Co (Kobolt)	**0.863**	----	mg/kg TS	0.00500	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Cr (Krom)	**0.430**	----	mg/kg TS	0.0300	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Cu (Kopper)	**7.55**	----	mg/kg TS	0.100	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Hg (Kvikksølv)	**0.0697**	----	mg/kg TS	0.0100	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Mn (Mangan)	**13.4**	----	mg/kg TS	0.0400	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Ni (Nikkel)	**1.07**	----	mg/kg TS	0.0400	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Pb (Bly)	**0.760**	----	mg/kg TS	0.0400	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Zn (Sink)	**103**	----	mg/kg TS	0.200	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Metaller								
V (Vanadium)	**0.120**	----	mg/kg	0.00002	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Fysikalsk								
Tørrstoff ved 105 grader	**16.6**	----	%	0.1	2023-10-02	B-DW105	LE	*

Dokumentdato : 2023-10-11 14:33
Side : 3 av 4
Ordrenummer : NO2319602 Endring 1
Kunde : Norconsult Norge AS

Submatriks: **MUSLINGER**

				Kundes prøvenavn	BI 2			
				Prøvenummer lab	NO2319602002			
				Kundes prøvetakingsdato	2023-09-20 00:00			
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Prøvepreparering								
Oppslutning	**Ja**	----	-	-	2023-10-02	B-PB29-MW	LE	*
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**9.23**	----	mg/kg TS	0.0800	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Cd (Kadmium)	**0.835**	----	mg/kg TS	0.00500	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Co (Kobolt)	**0.783**	----	mg/kg TS	0.00500	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Cr (Krom)	**0.632**	----	mg/kg TS	0.0300	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Cu (Kopper)	**7.45**	----	mg/kg TS	0.100	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Hg (Kvikksølv)	**0.0669**	----	mg/kg TS	0.0100	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Mn (Mangan)	**16.0**	----	mg/kg TS	0.0400	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Ni (Nikkel)	**1.06**	----	mg/kg TS	0.0400	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Pb (Bly)	**0.928**	----	mg/kg TS	0.0400	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Zn (Sink)	**90.0**	----	mg/kg TS	0.200	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Metaller								
V (Vanadium)	**0.123**	----	mg/kg	0.00002	2023-10-02	B-SFMS-29	LE	*
Fysikalsk								
Tørrstoff ved 105 grader	**16.7**	----	%	0.1	2023-10-02	B-DW105	LE	*

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	*Metodebeskrivelser*
*B-DW105	Bestemmelse av tørrvekt, gravimetrisk, ved 105°C iht SE-SOP-0067 (SS-ISO 11465:1995).
B-SFMS-29	Determination of metals in biota according to SS-EN ISO 17294-2:2016, US EPA Method 200.8:1994. Prior to analysis the sample is digested according to B-PB29-MW or B-VKSPEC.

Prepareringsmetoder	*Metodebeskrivelser*
B-PB29-MW	Oppslutning ved salpetersyre/hydrogenperoksid i mikrobølgeovn iht SE-SOP-0041 (SS-EN 13805:2014).

Dokumentdato	:	2023-10-11 14:33
Side	:	4 av 4
Ordrenummer	:	NO2319602 Endring 1
Kunde	:	Norconsult Norge AS

Noter:

LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
LE	*Analysene er utført av:* ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75